

**PAT-NO:** JP360126830A

**DOCUMENT-  
IDENTIFIER:** JP 60126830 A

**TITLE:** SCANNING METHOD FOR DEFECT  
INSPECTING DEVICE OF PATTERN

**PUBN-DATE:** July 6, 1985

**INVENTOR-INFORMATION:**

**NAME** **COUNTRY**

UCHIYAMA, YASUSHI

AWAMURA, DAIKICHI

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

**NAME** **COUNTRY**

NIPPON JIDO SEIGYO KK N/A

**APPL-NO:** JP58234151

**APPL-DATE:** December 14, 1983

**INT-CL (IPC):** H01L021/30

**US-CL-CURRENT:** 257/E21.211

**ABSTRACT:**

**BEST AVAILABLE COPY**

**PURPOSE:** To prevent the deviation in the line direction to an image and to perform a higher-precision defect inspection on a pattern by a method wherein the scanning is performed in a condition that a one-dimensional line sensor, which is used for scanning, has been inclined at a constant angle to the scanning region in a body to be inspected.

**CONSTITUTION:** An image sensor 23 consisting of a bit array of one line component is supported by a supporting stand 50 and the sensor 23 is provided in such a rotatable state as indicated by right and left arrows with the axis 51 thereof as a center. One end of the supporting stand 50 is energized to the downward direction by a spring 52 and one end of a rotating shaft 53 is abutted in close contact to the lower edge of the supporting stand 50 between the axis 51 and the spring 52. The other end of the rotating shaft 53 is energized to the downward direction by a spring 54, and at the same time, is abutted on an eccentric cam 55. The eccentric cam 55 is rotated by a motor 56 under the control of the control unit and holds the image sensor 23 in a condition that the sensor 23 has been inclined at a constant angle to the scanning region in a body to be inspected. The image sensor 23 is inclined clockwise by a constant angle, which is decided by the scanning rate in the Y direction, and when an ordinary scanning is performed, scanning data, in which a deviation to the scanning region has been prevented, are obtained. Moreover, as an image enlarged to 25 times has been projected on the image sensor 23, a higher-precision defect inspection on the pattern becomes possible.

**COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio**

**BEST AVAILABLE COPY**

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭60-126830

⑮ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和60年(1985)7月6日

H 01 L 21/30

Z-6603-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 パターンの欠陥検査装置に用いる走査方法

⑰ 特 願 昭58-234151

⑱ 出 願 昭58(1983)12月14日

⑲ 発 明 者 内 山 康 横浜市港北区太尾町946-1 大倉山ハイム1-1007  
⑲ 発 明 者 栗 村 大 吉 川崎市高津区有馬5丁目10-8  
⑲ 出 願 人 日本自動制御株式会社 横浜市港北区綱島東4-10-4  
⑲ 代 理 人 弁理士 杉村 暁秀 外1名

## 明 細 書

1. 発明の名称 パターンの欠陥検査装置  
に用いる走査方法

## 2. 特許請求の範囲

1. 被検体のパターンの欠陥、特に半導体集積回路の製造に用いるマスクのパターンの欠陥を、前記被検体のパターンに対応した基準情報を蓄積した記録媒体から読出した基準情報と前記被検体のパターンを実際に走査して得た走査情報とを比較して自動的に検知する欠陥検査方法において、走査に使用する二次元ラインセンサを、被検体中の走査領域に対して一定角度傾けた状態で走査を行ない、画像に対するライン方向のずれを防止したことを特徴とするパターンの欠陥検査装置に用いる走査方法。
2. 前記傾き角を自由に選択し得ることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のパターンの欠陥検査装置に用いる走査方法。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明はパターンの欠陥検査装置、特に半導体集積回路の製造に使用するレチクルパターンの欠陥検査装置に用いる走査方法に関するものである。

従来、シリコンウェハー上にマスクを密着させて置きホトエッチングすることによって作成されるレチクルパターンの欠陥を検査するために、本願人は特願昭56-144740号において、マスク原版を作成するときに使用するPG

(Pattern Generation) テープに記憶された情報と、このテープに基づいて製作された実際のパターンを比較することによって信頼度の高い欠陥検査をすることができる装置を開発している。しかしながら、この装置においては走査に使用する二次元ラインセンサを被検体中の走査領域のX方向に対して平行な状態で配置し、被検体をY方向に連続して動かしながら走査を行なっているため、第1図に示すように、走査領域に対して1ラインの走査データの始めと終りがずれる不具合があった。このずれは単位画素の大きさを1 $\mu$ mと

するとX方向の幅1000 $\mu$ mに対して1 $\mu$ m程度であり、従来のようにそれほどパターン密度の必要とされないパターンでは問題ないが、最近のIC、LSI等の高密度化したパターンの欠陥を検知する場合大きな問題となってきた。

本発明の目的は上述した不具合を解決し、走査データの走査領域に対するずれを防止して高精度の欠陥検査が可能なパターンの欠陥検査装置に用いる走査方法を提供しようとするものである。

本発明の走査方法は、被検体のパターンの欠陥、特に半導体集積回路の製造に用いるマスクのパターンの欠陥を、前記被検体のパターンに対応した基準情報を蓄積した記録媒体から読出した基準情報と前記被検体のパターンを実際に走査して得た走査情報とを比較して自動的に検知する欠陥検査方法において、走査に使用する一次元ラインセンサを、被検体中の走査領域に対して一定角度傾けた状態で走査を行ない、画像に対するライン方向のずれを防止したことを特徴とするものである。

以下図面を参照して本発明を詳細に説明する。

使用する自動焦点の機構は、本願人による特公昭54-31348号公報で提案されている機構と同一である。走査領域の選択および走査はXテーブル15、Yテーブル16を駆動機構13、12によって駆動することで実行している。X、Yテーブル15、16の制御は、それらの動きをリニアエンコーダ19、20により検知してステージポジションコレクター21に供給することによって行なわれる。ここで、X、Y方向のずれが検知され、そのずれより得られる補正信号を各駆動機構13、12に供給してX、Y方向の補正が行なわれる。また、この補正だけでは精度の面で問題があるため、特にX方向に対しては、ステージポジションコレクター21からのX方向のずれ量に対する補正信号をイメージセンサドライバ22に供給してイメージセンサ23中のビットアレイに入射する光のうち、左端、右端の余りの12個のビットを使用して、誤差に対してずらして1000点での走査データを得るようにする。

次に第2図中のビデオ変換ユニット30について

第2図は本発明の走査方法を実施するパターンの欠陥検査装置の全体の構成を示すブロック図である。全体の構成は大きく分類してステージユニット10、ビデオ信号変換ユニット30、制御ユニット40の3つのユニットから成っている。以下上述した順に各部の動作を簡単に説明する。

まずステージユニット10においては、被検体18のパターン（例えばレチクルパターン等）に光源11よりの光を照射し、その透過光をビットアレイよりなるイメージセンサ23に入射して1ライン分の走査データを得た後、その走査データを制御部40へ出力している。イメージセンサ23はセンサー回転部24により被検体中の走査領域に対して一定角度傾けた状態を保持されている。この傾き角はテーブルの移動速度等に対応して制御ユニット40により変化し、さらに走査の方向によってX方向に対し逆向きに回転する構成をとっている。自動焦点機構14を具えた対物レンズ17は透過光を例えば25倍に拡大して、イメージセンサ23のビットアレイに投影するのに使用されている。本例で

説明する。CADシステム等により作成されたPGテープは、本システムのフォーマットを持つ検査用レチクルテープ31に変換され、ビデオ変換ユニットに供給される。このレチクルテープ31は、テープユニット32に取り付けられた後、制御ユニット40中のCPUの制御により磁気テープ制御部36を介してステージ部10で検査されているレチクルマスク18に対応する場所のファイルをレチクルテープ31から読み出し、2つ設けてある磁気テープメモリーのうち的一方へ記憶する。この磁気テープメモリーに記憶されたレチクルテープ31よりの点の座標群より、磁気テープ制御部36からの同期信号の制御のもとにビデオ信号変換器35により画像に変換された後、2つ設けてあるビデオメモリーのうちの一方に記憶される。画像としてビデオメモリーに記憶されたデータは、磁気テープ制御部36の制御によりステージ部10のイメージセンサ23で走査された部分に対応してビデオ信号出力制御部39より読み出され、制御ユニット40の比較器45に出力される。

上述のようにして作成されたステージユニット10、ビデオ変換ユニット30からの両出力は、制御ユニット40に供給される。制御ユニット40においては、その欠陥部分を検知するために両出力信号を比較器45により比較している。

比較器45を介して比較操作の終了した信号は、データ処理部47に供給され各種の処理が行なわれる。データ処理部47は各種I/Oインターフェース、RAM、ROM、CPU、表示部から構成され、処理されたデータはプリンター48より出力される。さらに、モニター41~44によって各画像を映出し、その処理を確認できる。

第3図は本発明の走査方法を実施するセンサー回動部の構成を示す斜視図である。1ライン分のビットアレイより成るイメージセンサー23は支持台50により支持され、その枢軸51を中心に左右矢印に示すように回動可能に設けられている。支持台50の一端はばね52により下向きに附勢され、枢軸51とばね52の間の下縁部には回動軸53の一端が当接している。回動軸53の他端はばね54により下

向きに附勢されるとともに、偏心カム55と当接している。偏心カム55は制御ユニット40の制御のもとにモータ56により回動し、イメージセンサー23を走査領域に対して一定角度傾けた状態に保っている。例えばイメージセンサー23を下向きにすなわち被検体ステージを上向きに動かして走査を行なう場合は、第3図において時計方向にY方向の走査速度によって定まる一定の角度だけ傾けて通常の走査を行なえば、走査領域に対するずれを防止した走査データが得られる。このとき、1000 $\mu$ mに対して1 $\mu$ mずれるような角度にイメージセンサーを傾けることは上述したセンサー回動部では難しいが、本願では25倍に像を拡大してイメージセンサー上に投影しているので、實際上イメージセンサーの端部を25 $\mu$ m動かすことによって上述した角度を達成でき、本願のセンサー回動部を使用することができる。さらに本発明の走査方法によれば、センサー回動部24が上述した構成をとっているため、走査スピードが変化する場合でもそれに対応して容易に傾き角を変えるこ

とができる。

以上詳細に説明したところから明らかなように、本発明のパターンの欠陥検査装置に用いる走査方法によれば、イメージセンサを被検体中の走査領域に対して一定角度傾けた状態で走査するので、走査データの走査領域に対するずれを防止して高精度の欠陥検査が可能となる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は走査領域に対する走査データのずれを示す線図、

第2図は本発明の走査方法を実施するパターンの欠陥検査装置の全体の構成を示すブロック図、

第3図は本発明の走査方法を実施するセンサー回動部の構成を示す斜視図である。

10…ステージユニット

30…ビデオ信号変換ユニット

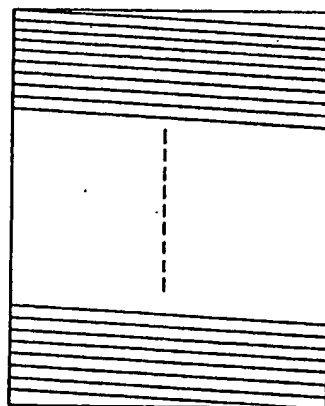
40…制御ユニット      50…支持台

51…枢軸                  52, 54…ばね

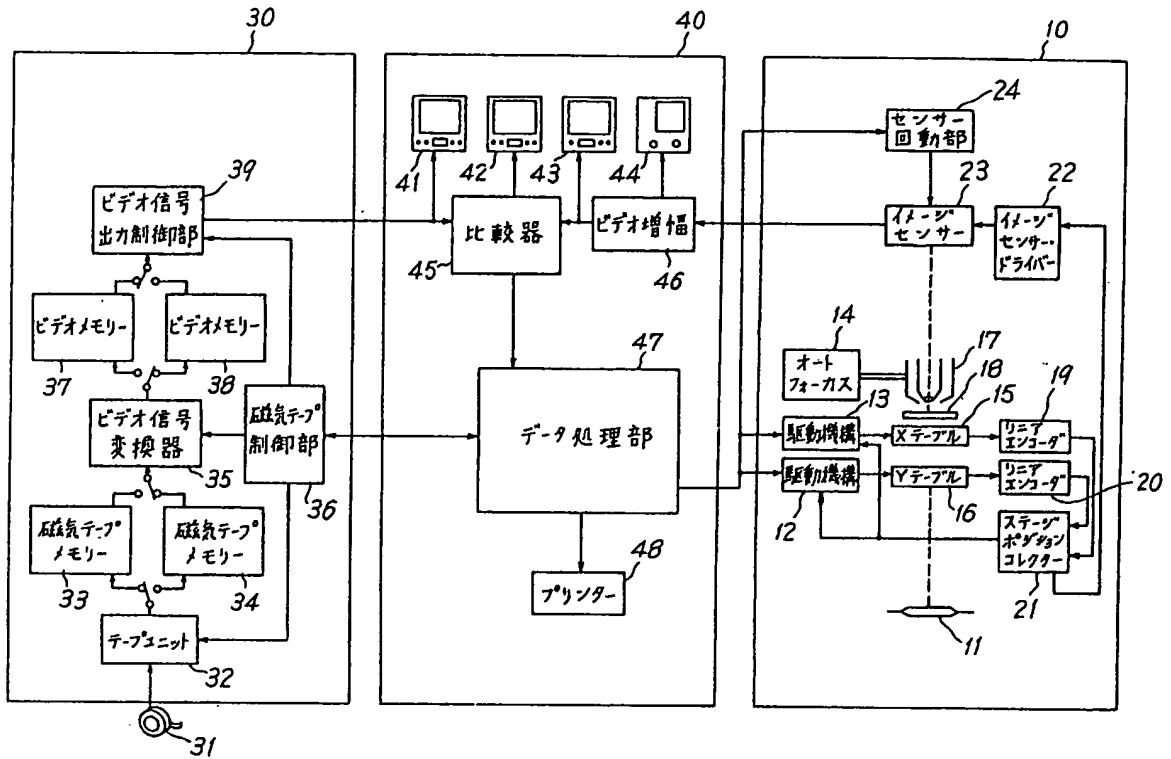
53…回動軸                55…偏心カム

56…モータ。

第1図



第2図



第3図

